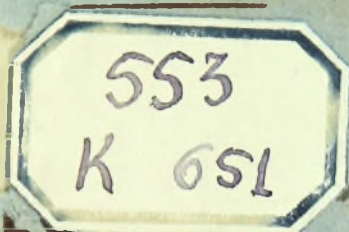


Правочник молодого разведчика

КОНСТАНТИНОВ



ПЫШЬЖОВЫЕ
РУДЫ СССР

С 111220



W

1/114450

95

111220

553
K-657.

ИЗДАТЕЛЬСТВО

Центральная Библиотека
им. Ленинского

АРХИВ



REPORT

65. 61

4. CREF: 133C

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОВОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1932 ЛЕНИНГРАД

553.4/478

Р-20.6-1**ОГЛАВЛЕНИЕ**

	Стр.
Вступление	3
Откуда получают мышьяк	4
Способы обработки мышьяковых руд	6
Руды мышьяка	8
Происхождение мышьяковых руд	12
Как искать руду	16
Состояние сырьевой базы мышьяка в СССР и основные направле- ния поисковоразведочных работ	22
Кавказские месторождения мышьяка	25
Месторождения мышьяка Средней Азии	30
Мышьяковые месторождения Восточной Сибири	32
Мышьяк остальных районов Советского союза	33
Применение мышьяка и его значение	34

Редактор Леонтьева Е. И.

Техредвып. Хаймович С. В.

Сдана в производство 25/VII 1932 г.

Подписана к печати 17/VIII 1932 г.

Геологоразведиздат № 28

Уполномоченный Главлита В-30117

Тираж 8 000. Формат бум. 72×105/32. 1¹/₄ п. л.; 71.808 знак. в п. л.

Нотный отдел 1-й типогр. Огиза РСФСР „Образцовой“, Валевая, 28.
Заказ 01491.

ВСТУПЛЕНИЕ

О существовании мышьяка знают многие, но мало кто знает ту исключительно важную роль, какую играет он в народном хозяйстве. Еще меньше известны его руды, месторождения, общее состояние сырьевой базы мышьяковой промышленности СССР и пути ее развития.

Первая пятилетка положила начало мышьяковому производству. Энергичное изучение сырьевой базы, освоение технологических процессов, рост цветной металлургии, — все это создало условия для бурного развития мышьяковой промышленности.

Если в первые годы пятилетки мы не знали, какими сырьевыми ресурсами обладаем и сможем ли на собственной сырьевой базе развить мышьяковую промышленность в таких масштабах, чтобы полностью обеспечить потребности народного хозяйства, то теперь мы уже с уверенностью можем сказать, что недра СССР хранят в себе запасы мышьяка, обеспечивающие выполнение поставленной перед нами задачи.

Мало того, правильно используя все источники получения мышьяка в СССР, мы не только сможем освободиться от импорта, но и экспортировать часть продукции в виде готовых препаратов.

Вопрос о сырьевой базе мышьяка и на сегодняшний день стоит чрезвычайно остро. Невыявленность сырьевых ресурсов большинства районов, небольшой процент запасов богатых руд — все это с полной ясностью говорит о том, что сырьевая база является узким местом для развития мышьяковой промышленности и на сегодняшний день.

Не меньшие трудности стоят и по линии организации добычи мышьяка; поэтому, чтобы реализовать все имеющиеся у нас возможности, нужна упорная, энергичная работа как органов промышленности, так и геологоразведочных организаций, на которые возложена эта задача.

В развитии мышьяковой промышленности кровно заинтересованы широчайшие массы трудящихся нашей страны, и без участия их в выявлении сырьевых запасов мышьяка путем поисков его руд невозможно быстрое развитие этой промышленности.

ОТКУДА ПОЛУЧАЮТ МЫШЬЯК

В химически чистом виде мышьяк — металл стально-серого цвета с бриллиантовым блеском в свежем изломе. Сам по себе мышьяк имеет небольшое значение в промышленности и в самородном виде встречается редко.

Основным продуктом, который вырабатывают мышьяковые заводы и который служит исходным материалом для изготовления ряда других препаратов, является белый мышьяк — ядовитая мышьяковистая кислота.

По внешнему виду белый мышьяк представляет собою порошок белого цвета. Он состоит из 76⁰/₁₀₀ мышьяка и 24⁰/₁₀₀ кислорода.

Характерным свойством мышьяка является его способность легко вступать в соединения с другими химическими элементами, образуя разнообразные вещества. В настоящее время насчитывается около трех с половиной тысяч различных соединений мышьяка.

В природе мышьяк встречается не в чистом виде, а входит в состав огромного числа минералов. Однако немногие из этих минералов содержат мышьяк в таких количествах, которые позволили бы перерабатывать их для добычи белого мышьяка. Самостоятельные месторождения мышьяка — крупные его скопления в земной коре — минералы образуют редко. Чаще они являются второстепенной составной частью в месторождениях других металлов — меди, свинца, цинка, золота, железа.

Большинство руд цветных металлов в процессе их обработки подвергается плавлению. При этом мышьяк вылетает вместе с газами через трубы на воздух.

Улавливание мышьяка в отходящих газах металлургических заводов есть основной путь для его получения.

За границей не меньше 90⁰/₁₀₀ всей продукции мышьяка получается именно таким путем. В Америке существует даже закон, обязывающий улавливать мышьяк, так как, выпускаемый на воздух, он вскоре оседает на все окружающие предметы в виде ядовитой пыли, постепенно

убивает растения, насекомых, животных и вредно влияет на человеческий организм.

Интересно отметить, что в золотых рудах мышьяк является чрезвычайно вредной примесью. Поэтому в золотом производстве при наличии в руде мышьяка необходимо ее предварительно обжигать для удаления мышьяка. Золото всегда остается в огарках, т. е. продукте, оставшемся от обжига, а затем уже извлекается из них обычным способом. Таким образом попутное получение мышьяка при обработке золотых руд является одним из основных источников его добычи.

Мышьяк, полученный побочным путем, является наиболее дешевым, так как целый ряд процессов, связанных с обработкой руды, идет за счет основного металла. Если для экономически выгодного улавливания мышьяка из руд цветных металлов достаточно содержание его в 0,5% и даже ниже, то для чисто мышьяковых месторождений необходимо содержание 5—10% мышьяка в руде. Но такие богатые руды мышьяка встречаются редко, и поэтому производство мышьяка из собственно мышьяковых месторождений не получило большого развития.

В СССР получение мышьяка побочным путем благодаря недостаточному развитию цветной металлургии в прошлые годы, неизученности технологического процесса и незнанию сырьевой базы не получило еще должного распространения.

Если подсчитать, какое количество мышьяка вылетает через трубы советских заводов в атмосферу и безвозвратно теряется для нашего хозяйства, то можно с уверенностью сказать, что это количество не меньше всей продукции наших мышьяковых заводов.

Основная масса получаемого нами мышьяка добывалась из самостоятельно мышьяковых руд.

Задачей ближайшей пятилетки является максимальное развитие побочного улавливания белого мышьяка с тем, чтобы этим путем получать большую часть всей продукции.

Вместе с тем мы должны развивать и собственно мышьяковое производство, так как, во-первых, продукция

мышьяка, полученного побочным путем, вряд ли покроет всю потребность и, во-вторых, наличие специально мышьяковых заводов даст нам возможность быстро увеличивать добычу тогда, когда повысится спрос, в то время как количество мышьяка, получаемого побочным путем, зависит от размеров выплавки основного металла и сверх определенной нормы не может быть повышено.

СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ МЫШЬЯКОВЫХ РУД

Мышьяковые руды, как и многие другие, подвергаются процессу обогащения в самом начале их обработки.

Всякая руда состоит из минералов, содержащих в себе полезное ископаемое, и пустой породы, лишенной его.

Обращением руд называется процесс удаления из руды пустой ненужной ее части и выделения ценных минералов.

Конечный продукт, получаемый в результате процесса, называется концентратом. Концентрат содержит металл в значительно большем количестве, чем руда.

Основными методами обогащения мышьяковых руд является ручная отборка, обогащение на специальных столах и флотация.

Флотацией называется метод обогащения, основанный на способности крупинки минералов всплывать на поверхность воды при смачивании их специальными составами.

Наиболее простой метод обогащения руд — ручная отборка, на котором мы остановимся подробнее.

Руда, отобранная вручную от пустой породы, поступает затем в дробилки, где измельчается чрезвычайно тонко, примерно до 1 миллиметра и мельче. Измельченная таким образом, она пропускается через обогатительные установки. Полученный концентрат направляется на обжиговый завод. На обжиговом заводе концентрат вначале подсушивается в специальной сушилке, после чего он загружается в обжиговую печь.

Схема работы этой печи довольно несложна. Концентрат поступает во внутрь через загрузочные отверстия в потолке печи. Через дверцы в стенках печи рабочие

разгребают концентрат ровным слоем по поду. В противоположном конце печи находится нефтяная форсунка, которая нагревает ее внутренность до 300—400°. При такой температуре мышьяк, содержащийся в концентрате, соединяется с кислородом, образуя летучее соединение—мышьяковистую кислоту или белый мышьяк, который затем и улавливается в специальных камерах. При более высокой температуре получается другой мышьяковый окисел—нелетучий, и в этом случае мышьяк остается в огарках.

Таким образом температура печи не должна превышать определенного предела, необходимого для получения белого мышьяка. Для более полного и равномерного обжига концентрат все время перемешивается и постепенно продвигается от загрузочных отверстий в сторону топки к все более высокой температуре.

Мышьяковистая кислота летит по трубам в уловительные камеры. Здесь, постепенно охлаждаясь, она осаждается в виде белого чрезвычайно ядовитого порошка.

Таков процесс обработки чисто мышьяковых и золото-мышьяковых руд.

Как уже указывалось, большое количество мышьяка получается за границей путем побочного улавливания из отходящих газов при обжиге руд цветных металлов.

Газы заводов, содержащие в себе пыль белого мышьяка и других веществ, летят по трубам в специальные уловительные установки разнообразных конструкций. Наиболее совершенными и экономичными являются электрофильтры, или котрелли.

Котрелли бывают двух типов—трубчатые и камерные. Трубчатые котрелли состоят из батареи вертикальных труб, в середине которых подвешены тонкие проволоочки. Эти проволоочки заряжены отрицательным электричеством от трансформатора высокого напряжения.

Частицы пыли, попадая в такую трубу, заряжаются от проволоочек одноименным электричеством и с силой отбрасываются к стенкам трубы. Ударяясь о стенки трубы, они теряют заряд и инерцию полета, скользят вниз и постепенно накапливаются в камерах.

Котрелли камерного типа отличаются от трубчатых тем, что у них имеется одна общая камера и кроме проволок,

заряженных электричеством, имеются пластинки, стержни или сетки, заменяющие трубы, к которым отбрасываются частицы пыли. Котрельная пыль не является конечным продуктом. Она сильно загрязнена частицами дыма и пр. и нуждается в дальнейшей переработке.

За границей улавливают таким путем белый мышьяк из руд, содержащих 0,5% мышьяка. Перед СССР стоит проблема улавливания мышьяка из газов очень слабой концентрации. Над этой проблемой работают в настоящее время научно-исследовательские институты. С разрешением этой задачи применительно к керчинским рудам мы смогли бы получать из них ежегодно побочным путем несколько тысяч тонн белого мышьяка. Это означало бы также возможность улавливания мышьяка из целого ряда месторождений цветных металлов, содержащих мышьяк в ничтожных количествах.

Также не разрешенными до конца в СССР являются методы переработки котрельной пыли. Однако в основном эти методы намечены, и задача сводится к разработке методов, наиболее экономичных в заводских условиях.

РУДЫ МЫШЬЯКА

Главным минералом, из которого получают мышьяк, является мышьяковый колчедан, иначе называемый арсенопиритом или миспикелем. Состоит он из 46,0% мышьяка, 34,3% железа и 19,7% серы, часто содержит в виде примесей золото, серебро, кобальт и никель. По внешнему виду арсенопирит легко отличить от других минералов. Он обычно встречается в виде сплошных масс сплотившихся кристаллов оловянно-белого цвета с металлическим блеском. Твердость его по шкале Мооса равна 6¹. Следовательно он легко чертит стекло, оставляет царапину на лезвие ножа (только ножи

¹ В минералогии для определения твердости минералов принята шкала, состоящая из 10 различных минералов с определенной твердостью, а именно: твердость талька равна 1, гипса—2, кальцита—3, флюорита—4, апатита—5, ортоклаза—6, кварца—7, топаза—8, корунда—9, алмаза—10.

из стали высокого качества чертят поверхность кристалла арсенопирита). Удельный вес его равен 6.¹

В поле для более точного определения мышьякового колчедана можно проделать следующее. Взять осколочек минерала, положить на уголек в небольшое углубление и прокалить его в пламени свечи. Для создания более высокой температуры пламени, необходимой для прокаливания, нужно взять специальную паяльную трубочку и дуть через нее на пламя свечи. Образующийся язычок огня направить на прокаливаемый кусочек. Вместо паяльной трубки в поле можно взять полый стебелек какого-нибудь растения с узеньким каналцем внутри.

При прокаливании арсенопирита образуется белый дымок, ложащийся затем на уголь белым налетом. Одновременно ясно чувствуется характерный для мышьяка чесночный запах. Точно такой запах чувствуется при раскаливании арсенопирита и его истирании. После продолжительного прокаливания вместо осколка минерала остается металлический шарик — королек, имеющий магнитные свойства. В этом легко убедиться, прикоснувшись к кородьку лезвием ножа.

Мышьяковый колчедан часто встречается вместе со свинцовым блеском, цинковой обманкой и рудами других металлов. Самостоятельные месторождения он образует сравнительно редко.

Под действием поверхностных вод, просачивающихся по жиле арсенопирита, из него удаляется сера и постепенно образуется новый минерал — скородит, состоящий из железа, мышьяка, кислорода и воды.

Этот минерал имеет практическое значение. Лучшие его сорта, содержащие выше 15% мышьяка, идут как готовый продукт непосредственно на борьбу с вредителями. Более низкие сорта являются рудой для получения мышьяковых препаратов. В чистом виде этот минерал содержит 32% мышьяка, представляя собою плотную сплошную массу, твердостью около 4, с зеленой, синеватой окраской разнообразных оттенков.

Наиболее часто скородит бывает загрязнен окислами железа (димонитом), и образует рыхлые землистые массы,

¹ Вес 1 кубического сантиметра вещества в граммах.

различно окрашенные в грязные тона зеленого, красного, бурого, черного цвета.

Другим минералом, следующим за арсенопиритом по своему практическому значению, является реальгар. Это чрезвычайно красивый минерал. Он замечателен своим ярким кроваво-красным цветом. Встречается в виде небольших кристалликов с алмазным блеском, иногда в порошкообразных, землистых массах.

Состоит реальгар из 70% мышьяка и 30% серы. Твердость¹ реальгара невелика—1,5. Он легко чертится ногтем, так как твердость последнего около 2¹/₂. При нагревании легко разгорается, выделяя беловатый дымок с чесночным запахом.

Под влиянием солнечного света кристаллики реальгара начинают „стрелять“. Мелкие осколки с легким треском отлетают от разрушающегося минерала. Под действием солнечных лучей из реальгара улетучивается часть мышьяка и он постепенно переходит в другой минерал лимонно-желтого цвета — аурипигмент.

Аурипигмент всегда встречается совместно с реальгаром и является также продуктом для получения мышьяка. В переводе на русский язык слово аурипигмент означает „цвет золота“. Такое название минерал получил за яркую лимонно-желтую окраску и сильный перламутровый блеск кристаллов.

Эти свойства настолько характерны, что его трудно спутать с каким-либо другим минералом. Характерным для аурипигмента является также действие разогревания. Если взять листочек этого минерала и нагревать, то он легко разгорается, выделяя беловатый дымок с чесночным запахом. Обожженные части аурипигмента принимают красную окраску. Встречается этот минерал в форме кристалликов, легко расщепляющихся на тонкие гибкие листочки, или же в виде порошкообразных масс. Он так же мягок, как и реальгар, и имеет одинаковый с ним удельный вес. Состоит аурипигмент из 61% мышьяка и 39% серы.

В условиях Советского союза благодаря малой изученности крупные мышьяковые месторождения с высоким про-

¹ Твердость минералов определяется по шкале Мооса.

центным содержанием металла не были известны, почему встал вопрос об использовании убогих руд. Различные научные институты проводят в этом направлении большую исследовательскую работу и имеют уже положительные результаты. Так разработан метод извлечения мышьяка из убогих реальгар-аурипигментовых руд.

Сущность метода сводится к растворению мышьяковых минералов в щелочной среде (реальгар и аурипигмент легко растворяются едким кали), причем вся пустая порода отделяется, а в раствор, содержащий мышьяк, вливается кислота до создания кислотной среды, после чего весь мышьяк выпадает в виде порошка аурипигмента, который уже сам по себе является готовым продуктом.

Этот метод позволит обрабатывать руды с низким процентным содержанием мышьяка, так как он очень дешев, не требует сложной аппаратуры и позволяет работать с дешевыми реактивами.

В последнее время ставится вопрос о применении подобного метода при обработке арсенопиритовых руд мышьяка.

Кроме арсенопирита, скородита, реальгара и аурипигмента имеется несколько минералов с высоким процентным содержанием мышьяка. Однако они являются более редкими и не образуют больших скоплений. Поэтому их роль как мышьяковых руд ничтожна. Такими минералами являются леллингит, чрезвычайно похожий на мышьяковый колчедан, только более светлый с содержанием мышьяка 73%, и арсенолит или мышьяковые цветы, содержащий 76% мышьяка.

Мышьяк часто присутствует в рудах других металлов в виде ряда различных минералов. Хотя процентное содержание его в этих рудах бывает невысоким, но общие запасы велики. Так например содержание мышьяка в керченских железных рудах всего 0,07%, общее же количество запасов выражается цифрой порядка полмиллиона тонн.

Таких колоссальных скоплений чисто мышьяковые руды никогда не образуют. Самым крупным чисто мышьяковым месторождением является месторождение Муррей в С. Америке. Запасы его достигают 500 тыс. тонн руды, содержащей 20% металлического мышьяка.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ МЫШЬЯКОВЫХ РУД

Земной шар не представляет собою однородной и неизменной массы. Снаружи его облекает относительно тонкая земная кора, ниже которой вся масса земного шара имеет чрезвычайно высокую температуру и находится под большим давлением. В процессе своего развития земная кора претерпевает значительные изменения и нарушения. Там, где были раньше моря, теперь подняты грандиозные горные хребты, и наоборот отдельные материковые области обрушивались и заливались водой.

Наряду с этими нарушениями, вернее в связи с ними, земная кора подвергается также изменениям другого порядка, зависящим от действия на нее внутренней расплавленной массы земного шара, называемой магмой. Огромные массы магмы вторгались в земную кору, иногда не достигая поверхности, а иногда изливаясь лавовыми потоками наружу.

Масса огненножидкой магмы, внедрившаяся в земную кору, называется интрузивом и обычно несет в себе колоссальное количество газов и паров, содержащих разнообразные металлы.

Под влиянием более низкой температуры земной оболочки интрузив постепенно остывает, в нем начинают кристаллизоваться различные минералы и, в зависимости от состава магмы и условий ее застывания, образуются различные изверженные горные породы — граниты, сиениты, диориты и т. п.

Газы и пары, принесенные магмой, по трещинам в земной коре начинают подниматься вверх. Попадая в области все более и более пониженной температуры, газы постепенно сгущаются, переходят в жидкое состояние и поднимаются вверх уже в виде водных растворов. На глубине эти растворы имеют очень высокую температуру, вблизи же земной поверхности они значительно охлаждаются.

Различные химические элементы, содержащиеся в растворах, в процессе их охлаждения образуют разнообразные минералы.

Некоторые металлы выпадают из растворов на глубине тогда, когда эти растворы имеют еще очень высокую температуру, так например олово и в большинстве случаев вольфрам, другие же наоборот выпадают у самой поверхности из растворов, достигших сравнительно низкой температуры; к таким металлам относятся ртуть и сурьма.

В зависимости от этих условий различают месторождения, образованные на больших глубинах — гипотермальные, средних — мезотермальные и месторождения верхней зоны — эпитеермальные.

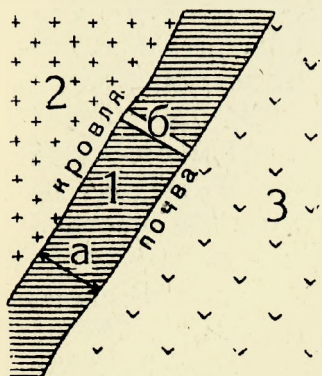
Мышьяк, выпадающий из растворов в виде арсенида, встречается в разных типах месторождений. Он образуется и на больших глубинах вместе с оловом и вольфрамом и на средних и выпадает даже из значительно охлажденных растворов. Реальгар и аурипигмент являются характерными минералами самой верхней зоны вместе с ртутным минералом — киноварью и сурьмяным блеском. Они образуются также при вулканических извержениях.

Когда металлоносные растворы содержат в себе большое количество металла и когда имеются для их продвижения благоприятные условия в виде крупных трещин в земной коре и пр., то образуются значительные скопления тех или иных металлов. Так образовалось большее количество ртутных месторождений. Наряду с этим рудные месторождения образуются и иными путями, но все они обусловлены действием магматических интрузий.

Правда, есть месторождения осадочного типа, не связанные непосредственно с магмой, как например железные руды Кривого Рога, Курской аномалии, золотоносные россыпи и т. п., но эти месторождения образовались путем переотложения металлов, вынесенных вначале интрузией, и являются поэтому вторичными.

Вторичными могут быть и образования мышьякосодержащих руд. В результате разрушения мышьяковых минералов первичных рудных месторождений образуются растворы, содержащие мышьяк. Эти растворы выносятся реками в большие водные бассейны. Иногда в этих бассейнах создаются условия, благоприятные для кон-

центраций тех или иных растворенных металлов. Тогда постепенно накапливающиеся металлы могут в дальнейшем (в результате химических процессов, осаждения животных



Фиг. 1.

- 1 — жила,
2 и 3 — вмещающие жилу
породы:
а — мощность жилы,
б — борозда.

В зависимости от характера трещин, по которым циркулировали рудоносные растворы, и от других условий рудное тело принимает различную форму. Остановимся на некоторых из них.

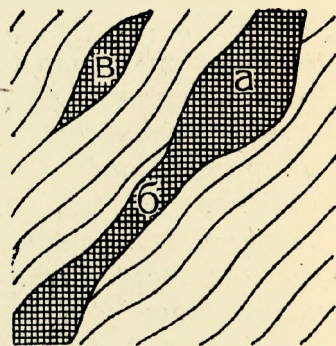
Жилой (фиг. 1) называется плитообразная форма рудного тела; ее образование обусловлено выполнением рудными минералами трещины, имеющей более или менее параллельные стенки. Такая форма рудного тела является наиболее благоприятной для ведения эксплуатационных работ.

Иногда жилы имеют раздувы а и утоненные части — пережимы б (фиг. 2). Зачастую рудные тела имеют более неправильную форму (линзы, шток и т. д.).

организмов, осушения бассейна и прочих причин), выпасть большими массами в виде различных минералов и образовать рудное месторождение осадочного типа.

Мышьяк в этих случаях не образует крупных самостоятельных скоплений, но встречается в виде примеси к другим осадочным рудам. Примером мышьякосодержащего рудного месторождения подобного типа может служить Керчь с ее железными рудами.

Для определения промышленной ценности месторождения большое значение имеет форма рудного тела (залежи), обусловленная его происхождением.



Фиг. 2. Жила с раздувами и пережимами.

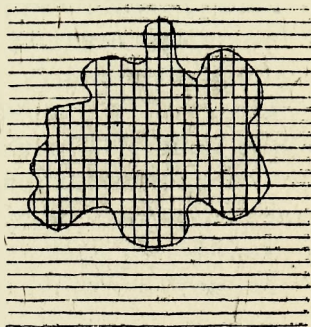
- а — раздув,
б — пережим,
в — линза.

Чечевицей или линзой *в* называется рудное тело, имеющее длину, в несколько раз превышающую его толщину (фиг. 2). Такие линзы часто бывают вытянуты прерывистой цепочкой по одной большой трещине, образуя линзообразную жилу.

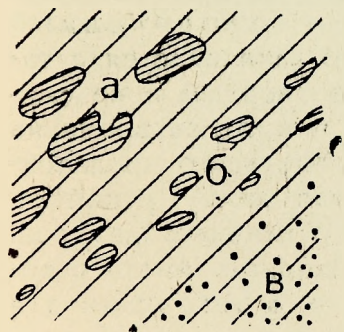
Шток — тело совершенно неправильной или грубо шарообразной формы сравнительно больших размеров (фиг. 3).

Гнезда *а* и почки *б* представляют собой включения руды в жильной массе в виде желваков различных размеров.

Вкраплениями *в* называются включения рудных минералов в виде отдельных кристалликов в жильной породе (фиг. 4).



Фиг. 3. Шток.



Фиг. 4.

а — гнезда, *б* — почки,
в — вкрапления.

Месторождения мышьякового колчедана наиболее часто имеют форму жил, иногда чечевицеобразных. Месторождения же реальгараурипигментового типа характеризуются чрезвычайно неправильными формами. Они чаще всего представляют собой группы тонких прожилков, иногда сплетающихся в отдельные гнездообразные скопления, мешки, почки. Изредка наблюдаются также реальгаровые образования в форме небольших штоков.

Таковы основные пути и формы образования месторождений мышьяка. Но это только грубая схема. Каждый начинающий углубляться в вопросы происхождения рудных месторождений увидит, что в природе процессы несравнимо разнообразнее, сложнее, многограннее, чем в любых книжных схемах.

КАК ИСКАТЬ РУДУ

Прежде чем направляться на поиски руд, необходимо посетить один из геологических или минералогических

музеев своего города, чтобы по образцам, имеющимся в музее, научиться узнавать руды и те горные породы, с которыми они чаще всего бывают связаны.

Наибольший интерес в этом отношении представляют породы гранитного типа (граниты, гранодиориты), состоящие в основном из кварца, полевого шпата и слюды.

Обычно большинство рудных месторождений, содержащих мышьяк, связано с породами этого типа. С этой точки зрения районы, в которых встречаются гранитные массивы, уже могут представлять интерес для поисков руды.

Кроме этих пород при посещении музея нужно научиться хорошо узнавать некоторые наиболее распространенные минералы, в частности кварц, который часто является основным жильным материалом, включающим рудные минералы.

Отправляющийся в поле на поиски руды должен иметь с собой минимально необходимое для этой цели снаряжение. Прежде всего нужно иметь геологический молоток. Этот молоток специально закаливается с таким расчетом, чтобы быть достаточно твердым и не сминаться при ударе о горные породы и в то же время не быть хрупким. Рукоятку молотка лучше всего предварительно точно измерить, так как, зная длину рукоятки, можно употреблять ее в поле для различных замеров. Кроме геологического молотка необходимо иметь с собой записную книжку, несколько мешочков для взятия образцов, перочинный нож, твердость которого можно определить при посещении музея, пользуясь минералами, входящими в шкалу твердости.

Методы поисков полезных ископаемых могут быть различны в зависимости от характера этого ископаемого, рельефа местности и ряда других обстоятельств. Основной нитью при поисках руды служит знание геологии района, т. е. характер слагающих пород, распространение интрузивных пород, направление трещин, по которым могли подниматься рудоносные растворы, и пр.

Человек, не знакомый в достаточной мере с геологией, все же может пользоваться при поисках наиболее простым и обычным методом — наблюдением над выноса-

ми рек и ручьев, осыпями в горных областях, непосредственным осмотром обнаженных коренных пород. Под действием воды, атмосферы, животных организмов и пр. горные породы подвергаются непрерывному разрушению. Особенно быстро процесс разрушения идет в горных областях. Здесь быстрые ручьи, водопады, реки интенсивно размывают свои берега; породы, слагающие склоны, обрушиваются, осыпаясь и сползая в русло реки. Потрескавшиеся под влиянием резкой смены температур, распавшиеся на отдельные куски горные породы также сносятся дождевыми потоками в русла ручьев и рек.

Словом весь обломанный материал, полученный в результате разрушения, попадает в реки. Реки волокут обломки горных пород по своему дну, эти осколки постепенно сглаживают свои острые углы, обшлифовываются и превращаются в речную гальку.

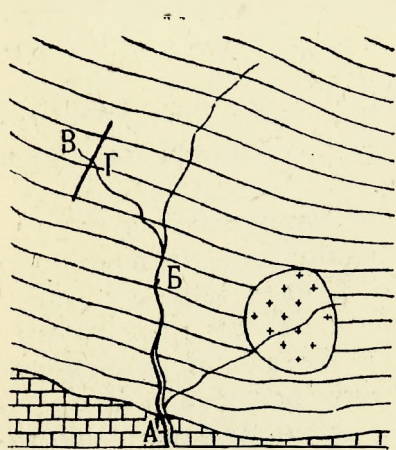
Вместе с различными породами разрушаются и рудные жилы, обломки которых попадают также в речную гальку. Таким образом в выносах ручьев и речек могут быть встречены образцы всех пород района. Вот почему тщательное наблюдение за галечником рек и ручьев может быть ключом при разрешении вопроса о том, какие породы встречаются в районе данной речной системы и какие руды могут быть здесь встречены. Опытный наблюдатель, поднимаясь по речке и систематически изучая ее гальку, может как по книге прочесть основные элементы геологии того района, по которому протекает речка и ее притоки.

На фиг. 5 (стр. 18) изображен в плане район, по которому протекает речка, имеющая два притока. Низовья речки сложены известняками, дальше весь район сложен сланцами. По левому притоку расположен небольшой массив гранита. По правому — кварцевая жила, содержащая руду.

Представим себе, что исследователь, совершенно незнакомый с геологией этого района, остановился в точке А и тщательно исследовал гальку реки, разбивая ее молотком и разглядывая. из каких она минералов состоит. Какие породы он встретит в этой точке среди гальки? Ответить нетрудно. Он увидит очень много обломков сланца, куски известняка и в меньшем количестве ока-

танные обломки гранита. Он может встретить также здесь куски жильного кварца. Изучив непосредственно берега реки, он сделает следующее заключение: в точке *А* река протекает по известнякам, выше имеются выходы сланцев, гранита и кварцевые жилы.

Такую же картину он будет наблюдать примерно до впадения в речку ее левого притока. Исследовав галечник этого района, он увидит, что последний состоит только из гранита и сланцев. Следовательно по этому притоку среди толщи сланцев имеется выход гранита.



Фиг. 5.

Выше по реке в точке *Б* гранитная галька будет отсутствовать, и галечник будет состоять исключительно из обломков сланца и изредка попадающихся кусков кварца. Вывод — вверх по реке и ее притокам выходов гранита нет, но есть кварцевые жилы в толще сланцев.

Тщательно следя за кусками кварца, все время раскалывая их, можно встретить признаки оруденения в виде рудных минералов, включенных в кварц. Арсенопирит под действием воды легко изменяется и может быть нацело вымыт из кварцита. Но в таком случае в кварце

останутся ржавые натеки или пустоты, по форме которых можно судить о том, что раньше они выполнялись кристаллами рудного минерала.

Так, изучая гальку реки и ее берега по обнажениям, т. е. по тем местам, где выходят коренные породы, не скрытые наносами, и делая при этом правильные выводы, исследователь установит, что выход рудной жилы имеется по правому притоку реки, так как выше этого притока кварцевая галька исчезает, а по притоку количество ее увеличивается.

Заметив, что в точке *В* кварцевая галька сразу исчезла, в то время как в точке *Г* она была в изобилии, он установит небольшой участок вблизи точки *Г*, на котором возможно нахождение жилы. Если этот участок достаточно обнажен, а не скрыт под наносами, то можно легко обнаружить и самую жилу. При наличии же наносов необходимо для вскрытия жилы прибегнуть к рытью канав, шурфов и пр.

В действительности обстановка поисков руд может быть значительно сложнее, но на этом примере видно, насколько существенным является при поисках руд наблюдение над выносами речек и как много может дать этот несложный, элементарный метод.

В галечниках рек реальгар-аурипигментовые минералы встретить трудно, так как они очень мягки и легко разрушаются. Поэтому при поисках такого типа руд главное значение имеет осмотр сухих осыпей и непосредственно обнаженных пород.

Поиски реальгар-аурипигментовых руд облегчаются их яркой окраской, дающей возможность легко обнаружить эти минералы. Кроме того реальгар-аурипигментовые месторождения встречаются в областях молодых горных хребтов, как например Кавказ, которые имеют резкий рельеф — крутые хорошо обнаженные склоны, где обнаружить рудные месторождения значительно легче, чем в областях, уже сильно размытых со сглаженным рельефом, так как здесь коренные породы скрыты под глубокими наносами и покрыты густой растительностью.

В узкие ущелья речек высокогорных областей, подобных Кавказу, по склонам все время сползают осыпи разрушенных пород. Нужно также тщательно исследовать эти осыпи, чтоб установить, нет ли выше по склону выходов руды.

Одно только указание на находку руды не служит еще достаточным основанием для посылки на место находки опытных геологов-разведчиков, кадры которых ограничены и не могут охватить всех заявок. Поэтому для того, чтобы заявка была интереснее, возможно скорее проверена, необходимо сопровождать ее хотя бы минимальным количеством данных, помогающих дать предварительную оценку.

Поэтому-то, найдя месторождение, необходимо принести с него как можно больше данных. Основными данными, необходимыми для характеристики месторождения, являются: 1) форма рудного тела, 2) размеры, 3) содержание металла.

Найдя выход руды, нужно возможно больше расчистить его от наносов и молотком сколоть поверхностные выветрелые части, чтоб обнажить свежие минералы. После этого зарисовать в записную книжку очень тщательно и подробно характер выхода руды. Для этого нужно точно наметить границу между оруденелой породой и окружающей, вмещающей ее в себя. В самой оруденелой части, состоящей из различных минералов (например глинистой массы, кварца и пр.), отметить места скопления рудных минералов (арсенопирит, реальгар) и точно зарисовать это в блокнот.

Нужно описать также породы, вмещающие жилу (фиг. 1), и минералы, из которых состоит сама жила. Описав форму рудного тела, характер оруденения, состав боковых пород, нужно дать также размеры рудного тела. Для этого необходимо прежде всего измерить мощность.

Мощностью рудного тела называется его толщина, измеряемая расстоянием от одной стенки вмещающей породы до другой под прямым углом (90°) (фиг. 1).

Если в разных местах мощность тела различна, то делается несколько замеров. При отсутствии рулетки измерение можно произвести рукояткой молотка с уже известной длиной. Кроме мощности нужно измерить и длину рудного тела, насколько ее можно установить по выходам. Все измерения записываются и наносятся на рисунок.

Для определения процентного содержания металла нужно взять пробу. Пробой называется определенное количество руды, которое берется особым способом для проведения химического анализа в лаборатории с целью определения состава.

Отдельные, хотя и очень богатые, куски не дают никакого представления о всем месторождении. Такие кусочки могут попадаться в общей массе жилы очень редко, и тогда месторождение надо считать небогатым, но может быть так, что вся жила почти сплошь состоит из руды

(месторождение богатое). Нужно суметь взять пробу так, чтоб она наиболее точно характеризовала некоторое среднее содержание металла в руде.

В месторождениях правильной формы—жильного типа обычным способом взятия пробы является борозда. Этот способ заключается в том, что поперек жилы от одной стенки вмещающей породы до другой выдалбливается борозда одинаковой глубины и ширины во всех своих частях (фиг. 1).

Весь выдолбленный материал,—как рудные, так и не рудные минералы,—аккуратно собирается в мешочек и отдается затем на химический анализ.

Когда встречается месторождение неправильной формы, в виде вкраплений, почек и т. п., а также жилы с неравномерным оруденением, то пробу нужно взять сплошной задишкой, т. е. сплошь по всему оруденелому участку содрать ровный слой породы. Полученный материал мелко раздробить молотком, тщательно перемешать и, разделив на несколько совершенно ровных частей, одну из них взять в мешочек для анализа.

Для более полной характеристики месторождения следует взять с собой образец вмещающих жилу пород, а также образец самого рудного минерала или кусок наиболее богатой руды. Таков тот минимум данных, который необходимо получить о месторождении.

Если в районе имеются геологоразведочные партии, то необходимо связаться с ближайшей из них, так как в этом случае можно быстро проверить находку руды и установить, заслуживает ли она разведки или нет.

В республиканских, краевых и районных центрах имеются геологоразведочные тресты и базы, которые обязаны проделать анализ доставленных проб, проверить заявку и дать заключение о ценности найденного месторождения.

СОСТОЯНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МЫШЬЯКА В СССР И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОИСКОВОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Изучение мышьяковых месторождений в Советском союзе началось совсем недавно. Можно сказать, что 1931 г.

был первым годом, когда геологоразведочные работы по мышьяку были развернуты в большом масштабе и охватили все районы, в которых имелись указания на наличие мышьяковых руд.

В итоге этих работ установлена промышленная ценность ряда месторождений, обнаружены новые месторождения, значительно изменилось наше представление о возможностях отдельных районов в смысле нахождения в них мышьяковых месторождений. Наши представления о сырьевой базе мышьяка в СССР стали более конкретными, более обоснованными.

Однако месторождения мышьяка разведаны мало. Оценка их основывается на геологических данных. Большинство данных о наличии металла в том или ином месторождении относится к общегеологическим, предполагаемым (т. е. к категории С), тогда как данных о достаточно хорошо разведанных запасах (категории А + В) почти нет.

Несомненно, что в настоящее время мы знаем только незначительную часть месторождений мышьяка, так как целые районы остаются до сегодняшнего дня совершенно неосвещенными. Ближайшие годы дадут нам ряд новых месторождений, которые коренным образом изменят наше представление о минеральных богатствах нашей страны.

Удельный вес отдельных районов в сырьевой базе мышьяка в результате работ 1931 г. рисуется в следующем виде:

Таблица 1

Р А Й О Н Ы	Удельный вес в %
Восточная Сибирь	54
Средняя Азия и Казакстан	11
Северный Кавказ	14
Закавказье	6
Западная Сибирь	8
Урал	5
Дальний Восток	2

В этой таблице за 100% приняты суммарные запасы металлического мышьяка по всему Советскому союзу. Удельный вес районов выведен на основании запасов мышьяка по каждому району в отдельности. Из таблицы видно, что основным районом является Восточная Сибирь и затем Средняя Азия и Кавказ. Приведенный удельный вес Северного Кавказа фактически несколько ниже, так как основную массу его запасов составляют убогие руды с содержанием мышьяка в 2%. Эти руды вряд ли будут использованы промышленностью в ближайшее время, так как себестоимость продукта, который можно получать из них, будет непомерно высока.

Ряд районов, как например Средняя Азия, Дальний Восток, были незначительно затронуты геологоразведочными работами, и весьма вероятно, что некоторые из них с развитием разведочных работ в ближайшие годы выдвинутся на первые места, как районы с большими сырьевыми ресурсами.

Как уже отмечалось выше, большинство запасов мышьяка относится к категории С, т. е. к категории недостаточно разведанных. Запасов же высших категорий А + В, т. е. таких, на которых промышленность может проектировать и строить заводы, в настоящее время выявлено в недостаточном количестве.

Чтоб более точно характеризовать степень разведанности уже известных месторождений, можно взять процентное отношение запасов категорий А + В ко всем запасам.

Тогда получим следующую картину:

Восточная Сибирь	20,0%
Средняя Азия и Казакстан	5,0%
Северный Кавказ	0,5%
Закавказье	15,5%
Западная Сибирь	8,0%
Урал	36,0%
Дальний Восток	5,0%

По всему СССР 14,0%

Следовательно наиболее разведанными, наиболее подготовленными для промышленного использования явля-

ются месторождения Восточной Сибири и Урала. Совершенно ничтожна степень разведанности остальных районов и всего Союза в целом.

Сопоставление этих данных с данными других районов приводит к заключению, что в Восточной Сибири группируется большая часть наиболее разведанных запасов и месторождений; большинство их находятся в оторванном от промышленных и сельскохозяйственных центров Нерчинском крае. Конечно такое положение не удовлетворить не может, и мы должны в ближайшие годы направить основное внимание на Среднюю Азию, Северный Кавказ, Закавказье. Вместе с тем мы должны подготавливать сырьевую базу мышьяковой промышленности и в совершенно новых областях, стоящих накануне своего промышленного и сельскохозяйственного подъема, как например Дальний Восток, Казакстан и др.

Все приведенные данные относятся к чисто мышьяковым и золото-мышьяковым рудам. Сырьевая база мышьяка, который находится в качестве примеси в рудах цветных и черных металлов и будет получаться побочным путем при их обжиге, изучена совершенно недостаточно. Здесь можно только сказать, что основными районами для получения мышьяка побочным путем явится в первую очередь Урал с его мощными медными и свинцово-цинковыми комбинатами, затем Нерчинский район Восточной Сибири (Нерцинкстрой), а также Казакстан и Средняя Азия.

Кавказские месторождения мышьяка

Кавказ является районом, в котором сконцентрированы почти все реальгар-аурипигментовые месторождения Советского союза. Кроме Кавказа незначительные проявления этого типа руд известны только в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Большинство Закавказских месторождений реальгара находится в Верхнерачинском районе Грузинской АССР. Здесь известно одно относительно крупное месторождение — Лухумское и ряд более мелких — Гебское, Сакаурское, Уравское, Уцёрское и др.

Все эти месторождения расположены недалеко от Военно-Осетинской дороги.

Гебское месторождение находится в 10—12 километрах от Военно-Осетинской дороги близ большого села Геби. Путь на Геби сворачивает от Военно-Осетинской дороги у моста, перекинутого через р. Рион.

Район Гебских месторождений мышьяка сложен черными глинистыми сланцами и известняками. Вдоль контакта этих пород проходит зона смятия, т. е. полосы, вдоль которой породы раздроблены, раздавлены и перемяты. По этой зоне смятия выходит жила изверженной породы (трахит). Возможно, что в связи с этой породой находится и образование мышьяковых месторождений. Оруденение реальгаром представляет выполнение трещинок в зоне смятия, причем оруденелой является не вся зона, а лишь отдельные ее участки.

В Гебских месторождениях, мощных и богатых мышьяком, скоплений руды до сих пор не обнаружено. Однако весьма возможно, что отдельные участки будут разрабатываться и использоваться промышленностью.

Лухумское месторождение, открытое Институтом прикладной минералогии в 1930 г., находится на 18 километров к северо-западу от села Геби. Оно расположено в верховьях р. Лухумис-Цхали, правого притока р. Рион, и окружено со всех сторон высокими горными хребтами с крутыми, местами почти отвесными склонами.

Внутренние склоны этих хребтов образуют как бы чашу, на дне которой расположено реальгаровое месторождение. Через узкое непроходимое ущелье пробивается буйная р. Лухумис-Цхали из этой теснины, впадая в р. Рион.

Экономические условия Лухумского месторождения очень тяжелы. Большую часть года оно недоступно. Как только начинает падать снег, могучие лавины его скатываются со склонов гор, забивая все Лухумское ущелье. За зиму накапливается настолько мощный слой снега, что местами он не успевает растаять в течение всего лета. Попасть на месторождение можно лишь со стороны Геби, сделав несколько тяжелых перевалов.

Геологически месторождение очень похоже на Гебские. Здесь также в контакте глинистых сланцев и известня-

ков проходит зона нарушения шириной около 60 метров и длиною в несколько километров. Возможно, что она протягивается до Геби. Эта зона местами также является оруденелой. Здесь скопления реальгара и аурипигмента более богатые и больших размеров, чем в Гебских месторождениях.

Отличительной чертой Лухумского месторождения является высокое качество его руды. Здесь условия для кристаллизации реальгара и аурипигмента были несколько иные, чем в Геби, и обусловили рост крупных, хорошо сформированных кристаллов. Разнообразные сочетания черных сланцев молочно-белого кварца, крупных кристаллов крававо-красного реальгара и золотистого аурипигмента с включениями сурьмяного блеска дают изумительные по красоте образцы.

Лухумское месторождение является минералогической сокровищницей мирового значения. Несомненно, что помимо непосредственного промышленного использования мы сможем реализовать сокровища Лухума, снабжая образцами его минералов как музеи Советского союза, так и экспортируя их за границу.

Сакаурское месторождение представляет собственно одно целое с Лухумским. Оно заключено в той же самой зоне смятия на расстоянии 2-3 километров от Лухумского. Расположено оно почти на самой вершине хребта Пилце-Клде на абсолютной высоте 3200 метров. Содержание металлического мышьяка в руде Сакаурского месторождения несколько ниже, чем в Лухумском. Однако, как и Лухумское месторождение, Сакаурское разведано незначительно и возможно, что вместе эти месторождения при дальнейших разведках дадут запасы, необходимые для промышленного использования.

Кроме этих месторождений в районе известно несколько месторождений значительно меньших. Уравское — близ селения Уравы на берегу Лухумис-Цхали в 8 километрах от Военно-Осетинской дороги, Паравнешское — в верховьях р. Риона, Уцерское — в 11 километрах от г. Они.

В целом Верхнерачинский район представляет значительный интерес с точки зрения полезных ископаемых.

Кроме мышьяковых руд здесь известны многочисленные проявления сурьмяных руд, отмечены выходы медных руд близ ледника Киртышо. Летом 1931 г. открыто молибденовое месторождение, известны также месторождения специальных сортов горного хрусталя и т. п. Район чрезвычайно плохо изучен.

Кроме месторождений Рачинского района в Закавказье известно реальгар-аурипигментовое месторождение в Нахичеванской АССР близ г. Джульфа. Это месторождение расположено в горах Дарры-Даг в 8 километрах от станции железной дороги.

В отличие от Лухумского месторождения Д а р р ы - Д а г с к о е чрезвычайно доступно. От пограничного городка Джульфы до самого месторождения пролегает совершенно ровная, постепенно возвышающаяся дорога. Здесь толща пород, состоящая из глин, мергелей, известняков, смята в складки. Вдоль размытого гребня одной из таких складок протягивается зона смятия. Эта зона выполнена тонкоперетертым порошкообразным спрессованным материалом.

На горе Дарры-Даг зона смятия пропитана реальгаром и аурипигментом. Здесь эти минералы находятся в виде землистых масс.

В настоящее время месторождение вскрыто только в верхней части, при этом выявлен один оруденелый участок сравнительно больших размеров и другой значительно меньше. О поведении рудного тела на глубину, о его форме, размерах, содержании мышьяка судить трудно. Качество руды здесь ниже лухумской и гебской, так как землистость ее и вмещающей породы затрудняет процессы обработки.

В двух километрах от месторождения имеются связанные с ним многочисленные газирующие мышьяковые источники. Базы этих источников представляют значительную ценность при лечении некоторых болезней и по всей вероятности в ближайшее время будут использованы для этой цели.

Многочисленные известные в настоящее время проявления мышьяковых руд в других частях Закавказья, как реальгар-аурипигментовых, так и арсенолиритовых, в боль-

шинстве случаев не проверены разведкой. Поэтому Закавказье имеет несомненно значительные перспективы в смысле выявления минеральных ресурсов мышьяка.

На Северном Кавказе месторождения реальгара известны около селения Зарамаг по Военно-Осетинской дороге близ Мамиссонского перевала и в двух километрах от с. Терскол, расположенного у подножья Эльбруса.

Зарамагское или Адайкомское месторождение представляет собою довольно правильную жилу местами сплошного реальгара, заключенную в кварцитах. Это месторождение еще совершенно не разведано. Запасы его не выявлены.

Недалеко от Адайкомского месторождения находится Лядонское. Это жила арсенопирита среди роговиковых сланцев. Жила прослежена на 200 метров. Это месторождение также не разведано.

Эльбрусское месторождение расположено в крутом правом склоне долины речки Азау, стекающей с ледников того же названия. Оно находится в 2 километрах от с. Терскол и в 10—11 от Тегенекли, конечного пункта, до которого из Нальчика доходят автомобили и где есть туристская база.

Из известных здесь пяти жил ни одна не имеет промышленного значения. Но туристам, поставившим перед собой задачу выявления природных богатств края, знакомство с Эльбрусским месторождением весьма облегчит работу.

Основным арсенопиритовым месторождением Северного Кавказа является месторождение Зилги, находящееся вблизи селения Зилги в левом склоне долины р. Черек Балкарского в 65 километрах от г. Нальчика. Само по себе это месторождение вряд ли будет иметь промышленное значение, так как процентное содержание мышьяка в нем очень низко. Однако этот район в целом представляет значительный интерес для поисково-разведочных работ. Здесь известны многочисленные выходы еще совершенно неразведанных арсенопиритовых жил (месторождения Чегет-Джора, Башла), в этом же районе находятся свинцово-цинковые месторождения, известны

также отдельные непроверенные заявки на молибденовые руды. Этот район необходимо в ближайшее время охватить поисками и разведками и полностью выявить перспективы развития в нем горной промышленности.

Многочисленные арсенопиритовые жилы известны также в верховьях р. Саурти-Кох в районе с. Стыр-Дигор. Однако до сих пор не выявлены жилы, имеющие промышленное значение.

В верховьях р. Сангути-Дон в 12 километрах от Дунта известен интересный комплекс различных руд. Здесь имеются арсенопиритовые, медные, молибденовые и вольфрамовые руды. Промышленных объектов также не выявлено. Наиболее крупная арсенопиритовая жила находится на большой высоте под ледниками, которые летом оттаивают на весьма короткий срок, что затрудняет производство разведочных работ и ставит под вопрос целесообразность ее эксплуатации, если она будет иметь промышленное значение.

Северный Кавказ является районом, наиболее близким к основному сельскохозяйственному и промышленному центрам СССР. В то же время, несмотря на многочисленные проявления мышьяковых руд, он является одним из наименее разведанных районов. Поэтому в поисковоразведочных работах по мышьяку Северному Кавказу в течение ближайших лет должно быть уделено значительное внимание.

Месторождения мышьяка Средней Азии

В Средней Азии в настоящее время известны три мышьяковых месторождения: Такелийское, Брич-Мулинское и Учимчакское, которые заслуживают разведок, и ряд менее значительных появлений мышьяковых руд.

Такелийское месторождение находится в 60 километрах к северо-востоку от г. Ходжента в Карамазарских горах. Мимо месторождения на Ташкент проходит хорошая колесная дорога, пригодная и для автомобильного сообщения. В ближайшее время в двух-трех километрах от месторождения пройдет линия железной дороги.

Район месторождения сложен толщей осадочных пород, состоящей из известняков, песчаников, конгломератов,

прорванных интрузией изверженных пород гранитного типа. Металлоносные растворы, принесенные этой интрузией, образовали рудные тела различных форм в зависимости от характера вмещающих пород и их трещиноватости. В известняках рудные скопления имеют форму мешкообразных тел, вытянутых одно за другим в виде неправильных труб. В гранитах рудные тела имеют форму жил невыдержанного направления и мощности.

Основным металлом Такелийского месторождения является цинк, второстепенными — свинец и мышьяк. В некоторых жилах содержание мышьяка довольно значительно. На месторождении известны древние выработки. Очевидно оно разрабатывалось когда-то очень давно — сотни лет тому назад. Поражает та настойчивость, с которой велись эти работы древними народностями. Так одна из рудных труб Такели, подсеченная на глубине больше 100-метров, оказалась до этой глубины целиком выработанной.

Промышленному использованию руд Такелийского района в значительной мере препятствует отсутствие воды, необходимой для питья и для обогащения руд. Однако намечающееся развитие свинцово-цинковой промышленности на базе руд Карамазарского района несомненно вовлечет в эксплуатацию и руды Такели.

Брич-Муллинское месторождение, открытое разведочной партией осенью 1931 г., находится в 70 километрах на северо-восток от г. Ташкента вблизи впадения р. Чирчик в Чоткал. Оно расположено около крупного кишлака Брич-Муллы. От Ташкента до Брич-Муллы пролегает большая дорога, вполне пригодная для автомобильного движения большую часть года.

В ближайшее время на р. Чирчик будет сооружена гидроэлектростанция Чирчикстрой. Следовательно в отношении транспорта, рабсилы, энергии месторождение находится в довольно благоприятных условиях.

В отношении рудных месторождений район этот представляет собой значительный интерес, так как здесь имеются выходы помимо арсенопиритовых еще и молибденовых, вольфрамовых и висмутовых руд. Тут же известно месторождение плавикового шпата (флюорит).

Мышьяковое месторождение представлено несколькими пологопадающими пластообразными залежами в толще известняков. Сверху, повидимому на значительную глубину, арсенопирит переходит в скородит. Местами же залежь представляет собой сплошную массу лимонита (разные окислы железа), содержащую в себе небольшое количество скородита.

Предварительные подсчеты говорят о возможности нахождения в Брич-Муллинском месторождении значительного количества мышьяка. Однако как весь район в целом, так и арсенопиритовые месторождения еще совершенно не изучены.

Учимчакское месторождение находится в горах Александровского хребта в юго-восточном направлении от г. Аулиэ-Ата. Это месторождение трудно доступно и еще совершенно недостаточно изучено.

Здесь многочисленные выходы рудных тел повидимому неправильной формы заключены в роговики — породу, происшедшую путем изменения осадочных пород под влиянием гранитной интрузии. Руда представляет собою арсенопирит.

Кроме этих месторождений в Средней Азии известны мышьяксодержащие руды многих свинцово-цинковых месторождений. Известны отдельные проявления арсенопиритовых руд в Алайском хребте южнее р. Ош.

В последнее время в Чаувайском сурьмяно-ртутном месторождении, находящемся в южной Фергане, обнаружен реалгар, так же как и в большинстве месторождений Кавказа выполняющий трещины зоны смятия в глинистоуглистых сланцах.

Краткое рассмотрение мышьяковых месторождений Средней Азии показывает, что этот основной хлопководческий район не имеет у себя достаточно разведанной сырьевой базы для мышьяковой промышленности.

Средняя Азия, выявившая за последние годы значительные богатства своих недр — медь, свинец, цинк и пр., несомненно является чрезвычайно перспективной также и в смысле нахождения в ней месторождений мышьяка. Широкое развертывание поисков мышьяковых руд в этом крае является насущной задачей сегодняшнего дня, в решении которой заинтересованы широчайшие массы тру-

дящегося населения Средней Азии, ведущие борьбу за повышение урожайности хлопковых полей.

Мышьяковые месторождения Восточной Сибири

Нерчинский район Восточной Сибири является одним из крупнейших центров полиметаллических месторождений Советского союза. Характерной особенностью свинцово-цинковых руд этого района является присутствие в них мышьяка. Некоторые из месторождений содержат мышьяк в таком количестве, что могут представлять самостоятельный интерес как мышьяковые месторождения.

Основными группами мышьяксодержащих месторождений являются Гурбанжийское и Приаргунское. Первая группа расположена близ поселка Гурбанжи Алексаводского района в 150 километрах на северо-восток от ст. Борзя Забайкальской жел. дороги.

Наиболее крупным месторождением Гурбанжийской группы является Южно-Покровское. Это месторождение было открыто и начало эксплуатироваться больше ста лет тому назад. Оно представляет собою четковидную кварцевую жилу, залегающую в прослое смятого углесто-глинистого сланца, проходящего в толще песчаника.

Состоит жила главным образом из арсенопирита, галенита (свинцовый блеск), сфалерита (цинковая обманка) и других минералов, содержащих медь, серебро и сурьму. Южно-Покровское месторождение является наиболее полно разведанным и подготовленным для эксплуатации среди других мышьяковых месторождений Нерчинского района.

Кроме Южно-Покровского Гурбанжинская группа включает в себя ряд менее разведанных месторождений меньшего масштаба — Домашевское, Сухаревское, Холтуевское.

Приаргунская группа включает в себя месторождения Запокровское и Гурулевское. Расположены они в 230 километрах к востоку от ст. Борзя. Эти месторождения представляют собою арсенопиритовые жилы, перешедшие в верхних частях в скородит. Руды этих месторождений чрезвычайно высокого качества. Скородит Запокровского месторождения может быть употреб-

лен непосредственно в качестве инсектиссида. Кроме собственно мышьяковых и полиметаллических месторождений в Восточной Сибири мышьяк имеется в золото-полиметаллических жилах Дарасуна в 70 километрах к западу от ст. Шилка.

Мышьяк остальных районов Советского союза

Все прочие районы СССР: Урал, Западная Сибирь, Дальний Восток обладают лишь 14% выявленных в настоящее время запасов мышьяка.

Урал не имеет собственно мышьяковых месторождений. Но мышьяк присутствует здесь в небольших количествах в большинстве медных и свинцово-цинковых месторождений. Значительные скопления арсенопиритовых руд имеются в Кочкарском районе. Здесь золотокварцевые жилы обычно содержат в тех или иных количествах арсенопирит. Некоторые из жил являются в основном мышьяковыми с попутно получаемым из них золотом.

Кроме Кочкарского района мышьяк в сравнительно большем содержании встречается в золотокварцевых жилах Джетыкары и может быть извлечен из них путем обжига при добыче золота.

Западная Сибирь не имеет в настоящее время мышьяковых месторождений в значительной мере благодаря неизученности ее недр. Мышьяк здесь известен как примесь к золотым рудам Берикуля, Мартайги, Саралинского района.

Дальний Восток до последнего времени почти не был затронут разведкой на мышьяк, но здесь уже в настоящее время известно несколько месторождений арсенопирита. Основным районом проявления мышьяковых руд является побережье Японского моря. Здесь отдельные точки и месторождения мышьяка известны от самой границы с Кореей — Славянское месторождение, затем севернее в Сучанском районе (Унашинское месторождение) и до Тетюхе как примесь к свинцово-цинковым рудам в ряде различных точек. Несомненно, что развитие поисковых работ в этом районе даст в ближайшие годы положительный результат.

Кроме побережья руды мышьяка известны в Джагиндинском золоторудном районе в 50 километрах от станции Б. Невера, в верховьях рр. Селемджи и Буреи, а также близ Болонь Одтальского озера по левому берегу р. Амур.

ПРИМЕНЕНИЕ МЫШЬЯКА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ

Роль мышьяка в хозяйстве страны определяется прежде всего его применением в качестве отравляющего вещества против вредителей в сельском хозяйстве — насекомых, грызунов и против болезней растений.

Убытки, наносимые сельскому хозяйству Советского союза вредителями полей, достигают огромных размеров. Изучение этого вопроса показало, что в среднем ежегодно до 30% урожая уничтожается вредителями и болезнями растений.

Потери по главнейшим сельскохозяйственным культурам на 1926 и 1927 гг. выражаются в следующих цифрах:

Таблица 2¹

КУЛЬТУРЫ	За 1926 г.	За 1927 г.
	Стоимость недобора урожая в руб.	
Пшеница	680 850 000	629 250 000
Рожь	650 116 500	697 686 000
Овес	385 088 000	350 159 000
Картофель	1 094 280 000	1 224 400 000
Всего	2 810 334 500	2 901 493 000

Следовательно Советский союз ежегодно теряет благодаря болезням сельскохозяйственных растений около 2-3 миллиардов рублей.

¹ Приводятся данные за 1926 и 1927 гг., так как суммированных данных за последние годы нет.

Не меньшие убытки причиняют нам насекомые. Ежегодные потери по Союзу от насекомых выражаются в следующих цифрах:

Полеводство	900	миллионов	руб.
Садоводство и виноградарство	40	"	"
Огородничество	40	"	"
Животноводство	150	"	"
Лесоводство	300	"	"
Народонаселение	1 000	"	"

Итого . . . 2 430 миллионов руб.

Чрезвычайно ярким примером, характеризующим значение вредителей в сельском хозяйстве, является нашествие жучка-долгоносика на хлопковые посевы САСШ. В 1921—1922 гг. этим жучком было уничтожено 76⁰/₁₀₀ посевов хлопка, что означало подлинную катастрофу для хлопкового хозяйства Америки. СССР, достигший за последние годы значительного расширения хлопковых посевов, кровно заинтересован в том, чтобы предохранить эти посевы от уничтожения их вредителями, как это имело место в Америке.

Приведенные данные в достаточной мере характеризуют размеры потерь в народном хозяйстве от насекомых и болезней растений. Естественно, что развитие сельского хозяйства в Советском союзе немыслимо без энергичной и систематической борьбы с вредителями.

В настоящее время установлено, что при проведении правильно организованной борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур можно снизить недобор урожая с 30⁰/₁₀₀ до 10⁰/₁₀₀. Это равносильно повышению урожайности на 20⁰/₁₀₀ и означает сохранение для народного хозяйства ценностей на несколько сотен миллионов рублей.

Основным методом борьбы с вредителями и болезнями, наряду с культурно-хозяйственными, заградительными и биологическими мерами, является истребление вредителей специальными химическими препаратами, называемыми инсектицидами.

Среди других инсектицидов огромное значение имеют мышьяковые соединения. Некоторые соединения мышья-

ка, как например парижская зелень, мышьяковый свинец и др. являются основными и наиболее распространенными инсектиссидами.

Основным качеством мышьяковых соединений является их высокая смертоносность. Так например одним граммом мышьяковой соли можно отравить 100—200 тысяч гусениц хлопковой совки¹.

Совершенно очевидно значение мышьяка для советского земледелия.

Большая масса мышьяковых препаратов идет в сельском хозяйстве, как это уже указывалось, для борьбы с насекомыми — вредителями растений.

В Соединенных Штатах Северной Америки около 70% всей продукции „белого“ мышьяка (мышьяковистого ангидрида, получаемого из руд) идет именно для этой цели. Но борьбой с насекомыми — вредителями растений не ограничивается применение мышьяка в сельском хозяйстве. Он употребляется также для борьбы с грызунами (мыши, крысы, суслики), для протравки семян и пр.

Применяемые для борьбы с насекомыми инсектиссиды должны быть ядовитыми для насекомых и безвредными для растений. Они должны легко растворяться в пищеварительных соках насекомого и быть приготовлены в таком виде, чтоб их можно было нанести тонким и ровным слоем на поверхность растения.

Мышьяковые инсектиссиды, удовлетворяющие большинству предъявляемых к ним требований, являются наиболее многочисленными и получили большое распространение.

Парижская зелень — чрезвычайно ядовитый инсектиссид. Это — мелкий кристаллический порошок яркого зеленого цвета.

Мышьяковокислый и мышьяковистокислый кальций с большим успехом применяется для борьбы с хлопковыми вредителями. Он представляет собою белый порошок очень тонкокристаллический.

Мышьяковокислый свинец — препарат, применяемый за границей главным образом для опрыскивания фруктовых деревьев благодаря тому, что он не обжигает

¹ Для человека 0,06 грамма белого мышьяка может вызвать смерть.

растений, как другие инсектисиды. Он представляет собою белое порошкообразное вещество.

Мышьяковистокислый натрий — еще более ядовитый препарат, чем парижская зелень, и благодаря этому не применим для обрызгивания растений. Главным образом он применяется для уничтожения сорных трав, для борьбы с саранчей и грызунами.

О размерах потерь в сельском хозяйстве от болезней растений было уже сказано. Обычно болезни эти вызываются различными грибами-паразитами. Наиболее распространенной болезнью зерновых культур является головня. Размеры потерь от головни по некоторым районам в отдельные годы достигают 50% урожая. Наиболее радикальным средством для борьбы с головней является протравка семян.

В последнее время для этой цели с большим успехом стали применяться парижская зелень, мышьяковистокислый кальций и мышьяковистокислый натрий.

Большое значение имеет мышьяк также и при борьбе с грызунами. Мыши и крысы являются подлинным бичом для народного хозяйства.

Наиболее радикальной мерой борьбы с мышами и крысами является изготовление приманок, содержащих в себе белый мышьяк.

Не меньшее значение имеет борьба с сусликами. Площадь, зараженная сусликами в СССР, больше 20 миллионов гектар, причем на каждый гектар приходится от 50 до 200 нор.

В засушливые годы гибель зерновых культур от сусликов достигает 50% по районам наибольшего их распространения.

Для борьбы с сусликами применяют мышьяковистокислый натрий.

В промышленности мышьяк имеет небольшое применение. Металлический мышьяк добавляется к свинцу при выплавке дроби, так как при этом увеличивается способность расплавленных капель свинца образовывать шаровую поверхность. Кроме этого мышьяк иногда в ничтожных долях прибавляется к некоторым сортам стали для получения идеально отполированной поверхности деталей.

Белый мышьяк употребляется в стекольной промышленности. Прибавление его к стекольной массе обесцвечивает ее. Применяется мышьяк и в кожевенной промышленности для очистки кож от волос. За последнее время в Америке мышьяк стал употребляться для предохранения от гниения крепежного леса, телефонных, телеграфных столбов и железнодорожных шпал.

В медицине мышьяк применяется очень широко. Общеизвестно его применение при лечении от малокровия. В качестве составной части мышьяк входит в „сальварсан“, употребляемый для лечения сифилиса.

В восточных странах (Персия, Турция, Афганистан) широкое распространение имеет так называемая „персидская грязь“, применяемая вместо бритвы для очистки от волос на теле, лице и голове. Эта мазь представляет собою смесь одной части „желтого“ мышьяка ¹ с двумя частями гашеной извести.

Характерной особенностью мышьяка является тот факт, что если в мирное время он идет целиком на нужды сельского хозяйства, то в военное время, как свидетельствует опыт мировой войны, мышьяк находит самое широкое применение на полях сражений.

Из всего вышесказанного ясно, какое значение имеет мышьяк в развитии каждой страны и как широко его применение.

Задача изучения сырьевых баз мышьяка в нашей стране стоит в настоящее время со всей остротой. Отсутствие исчерпывающих данных в этом направлении не дает возможности правильно наметить пути развития мышьяковой промышленности, правильно планировать ее рост во второй пятилетке. Коренной сдвиг в этом вопросе должен быть произведен объедине-

¹ Это название относится к желтому мышьяку в природе, представляющему минерал аурипигмент (см. стр. 10).

ниями Главцветметзолото, в руках которых находится изучение сырьевой базы своих комбинатов.

Развитие мышьяковой промышленности Советского союза таким образом упирается в недостаточную разведанность, неподготовленность минерально-сырьевой базы. Путем усиления темпов разведочных работ, применяя новейшую технику (компрессора, перфораторы, буровые станки и т. д.), путем привлечения к делу поисков мышьяковых руд широких масс населения — крестьян, охотников, краеведов, туристов, мы должны в ближайшие годы дать промышленности необходимое количество разведанной руды, обеспечить бурное ее развитие во второй пятилетке, выполнить директивы партии и правительства об освобождении от импорта.

Кроме того задача советского мышьяка связана с урожайностью полей, садов и огородов, в разрешении ее заинтересованы миллионы колхозников и трудящихся крестьян.

На преодоление трудностей, стоящих на пути развития мышьяковой промышленности, на изучение сырьевых ресурсов районов, на поиски руд должны быть направлены наши усилия. Только при этом условии мы сможем обеспечить бурный рост мышьяковой промышленности, необходимой для нашей страны.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вебер В. Н. Полевая геология. Т. I и II. Изд. Совета нефтяной промышленности. 1927.

2. Домарев В. С. Поиски и разведки полезных ископаемых. ГНТИ. 174 стр. М.—Л. 1931.

3. Зубков В. В. Строительные материалы. Геолведиздат. М.—Л. 1932.

4. Ланге О. К. Подземные воды и поливное хозяйство СССР. Геолразведиздат. М.—Л. 1932.

5. Невский А. А. Что должен знать турист, краевед и охотовед для выявления минеральных богатств своего края. Изд. „Советская Азия“. 101 стр. М. 1931.

6. Никшич И. И. Как собирать образцы при геологических исследованиях. Геолразведиздат. 42 стр. М.—Л. 1932.

7. Обручев В. А. Полевая геология. Т. I и II. Геолведиздат. 619 стр. М.—Л. 1931.

8. Пригоровский М. М. Угленосные районы СССР. Геолразведиздат. 54 стр. М.—Л. 1932.

9. Федоровский Н. М. Краткий определитель минералов. Горногеологическое научно-техническое изд-во. 72 стр. М.—Л. 1932.

10. Федоровский Н. М. Опыт прикладной минералогии (применение минералов в промышленности и сельском хозяйстве). Изд. Научно-технического отдела ВСНХ. 180 стр. Л. 1924.

11. Ферсман А. Е. Занимательная минералогия. Изд. „Время“. 311 стр. Л. 1929.

12. Янишевский Е. М. Поиски полезных ископаемых. Геолразведиздат. 56 стр. М.—Л. 1932.

Цена 35 коп.

Р—20—6—1

33510

НКТП СССР

ОБЪЕДИНЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДАТЕЛЬСТВ

О Н Т И

любую книгу по вопросам техники и экономики
можно получить наложенным платежом, написав
открытку 1-му магазину ОНТИ

„КНИГА — ПОЧТОЙ“

Москва, Мясницкая ул., 6, 1-й магазин ОНТИ